COMPTES RENDUS

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 23 MARS 1891,

PRÉSIDENCE DE M. DUCHARTRE.

MEMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

M. le **Président** annonce à l'Académie que, en raison des fêtes de Pâques, la séance de lundi prochain sera remise au lendemain, mardi 31 mars.

M. le **Président**, en annonçant à l'Académie la perte douloureuse qu'elle a faite dans la personne de M. *Cahours*, Membre de la Section de Chimie, décédé le 17 mars, s'exprime comme il suit :

« L'Académie vient d'éprouver une grande perte par le décès de M. Cahours, survenu mardi dernier, 17 de ce mois, non à la suite d'une maladie

aiguë, mais par l'effet d'un affaiblissement dont nous avions tous pu constater, depuis plus d'une année, les visibles et incessants progrès. En lui, la science perd l'un des hommes qui, depuis près d'un demi-siècle, ont le plus contribué à étendre son domaine, et nous, nous perdons, les uns un cher et excellent ami, les autres un aimable et toujours bienveillant Confrère.

» Je ne saurais, faute d'une compétence suffisante, faire ressortir comme il conviendrait toute l'importance des travaux dont M. Cahours a doté la Chimie et la Physique; je puis dire toutefois que la grande valeur de la plupart d'entre ceux qu'on lui doit avait été déjà reconnue et proclamée, dès 1868, par l'Académie lorsqu'elle l'appela, dans la Section de Chimie, à remplacer l'illustre Dumas qui venait d'être élu par elle Secrétaire perpétuel; je dois ajouter que, depuis cette époque, notre laborieux Confrère avait su se créer de nouveaux titres à la haute estime du monde savant. Au mérite supérieur qui le distinguait comme homme de Science, ceux qui l'ont vu de près savent qu'il joignait les plus rares qualités de l'esprit et du cœur; aussi sa mort cause-t-elle, à ces divers points de vue, de profonds et durables regrets. »

CHIMIE. — *Action de la chaleur sur l'oxyde de carbone;* par M. **Berthelot.**

« L'oxyde de carbone subsiste jusqu'aux températures les plus élevées, et sa densité gazeuse demeure constante, c'est-à-dire sensiblement identique à celle de l'azote, jusque vers 4000°, d'après les expériences sur les mélanges gazeux explosifs. Cependant, ce composé si stable donne lieu à des indices de décomposition, avec production de traces de charbon et d'acide carbonique, à des températures beaucoup plus basses, telles que le rouge vif, d'après H. Sainte-Claire Deville, et même le rouge sombre, suivant mes anciennes observations. Ces phénomènes sont-ils dus à une dissociation véritable, comme on l'a pensé jusqu'ici, une quantité constante d'oxygène étant unie au carbone en deux proportions différentes et tendant à se séparer successivement, suivant l'équation de dissociation

$$O^2C^2 = O^2C + C?$$

» Mais il paraît difficile de comprendre comment une semblable tension de dissociation, déjà sensible vers 600° à 700°, au lieu de s'accroître rapide-

ment avec la température, suivant la loi générale de cet ordre de phénomènes, demeurerait toujours excessivement faible, jusque vers 3000° ou 4000°.

» L'apparition directe du charbon dans une dissociation supposée accomplie à une température relativement peu élevée doit augmenter encore les doutes, si l'on se rappelle que le charbon n'est point le véritable élément carbone, mais seulement un polymère plus ou moins élevé de cet élément, ainsi que je l'ai montré d'ailleurs (1) : aussi le charbon n'apparaît-il jamais comme produit *direct* des décompositions accomplies à basse température.

» Ce sont là des questions fort importantes pour la discussion des théories thermodynamiques de la Chimie.

» Aussi ces faits et ces considérations m'ont-ils engagé à étudier de plus près l'action de la chaleur sur l'oxyde de carbone. J'ai reconnu que si l'on soumet ce gaz à des températures de plus en plus abaissées, il arrive un degré tel que l'acide carbonique continue à se manifester, précisément comme à une température plus haute, mais sans qu'il apparaisse la moindre trace de charbon. Le phénomène est très sensible dans des tubes de verre desséchés rigoureusement, remplis d'oxyde de carbone tout à fait pur, scellés à la lampe, puis maintenus pendant une heure ou deux à une température voisine de 500° à 550°, voisine de celle du ramollissement du verre. J'ai répété un grand nombre de fois l'expérience avec des soins minutieux, afin d'exclure absolument la moindre trace d'air et d'humidité. L'oxyde de carbone était tiré par ébullition d'une solution saturée de ce gaz dans le chlorure cuivreux acide, solution préparée elle-même au moyen d'un gaz déjà dissous dans une première solution semblable; l'oxyde de carbone était d'ailleurs purifié d'abord par la potasse liquide, puis par la potasse solide, lavé dans le protochlorure de chrome, pour éviter toute trace d'oxygène, enfin desséché rigoureusement, au moyen de l'acide sulfurique et de la potasse fondue. Dans ces conditions, j'ai constamment obtenu de l'acide carbonique : la dose formée est faible, 3 à 4 millièmes environ; mais elle est, sinon identique, du moins comparable à celle que l'on obtient en faisant passer très lentement l'oxyde de carbone dans des tubes de porcelaine chauffés au rouge. A ce point de vue, la réac-

(1) *Essai de Mécanique chimique*, t. II, p. 137. — *Annales de Chimie et de Physique*, 4e série, t. IX, p. 476; 1866.

tion, je le répète, est la même ; la proportion d'oxyde de carbone décomposée variant peu, soit vers 500°, soit au rouge sombre, soit au rouge vif. Mais voici la différence : au rouge vif, et même au rouge modéré, il se dépose vers les extrémités des tubes deux anneaux de charbon très visibles ; tandis que vers 500° à 550°, avec une dose comparable d'acide carbonique formé, il a été impossible d'observer la moindre trace de charbon ([1]).

» C'est là une circonstance fondamentale. En effet, elle exclut l'idée d'une dissociation directe de l'oxyde de carbone. L'acide carbonique ne saurait résulter ici que d'une décomposition proprement dite, c'est-à-dire d'une condensation moléculaire, avec formation d'un produit complémentaire, stable vers 500°, mais qui se décompose au rouge en déposant du charbon. C'est en vertu du même mécanisme que l'acide carbonique est formé aux dépens de l'oxyde de carbone par l'action de l'effluve, action comparable sous bien des rapports à celle de la chaleur, dont elle se distingue surtout par sa durée excessivement courte. Or l'effluve condense plusieurs molécules d'oxyde de carbone, en donnant lieu à la fois à de l'acide carbonique et à des sous-oxydes, par exemple

$$5C^2O^2 = C^8O^6 + C^2O^4.$$

» Ces sous-oxydes dérivent sans doute d'une polymérisation initiale de l'oxyde de carbone, qui est un anhydride formique, composé incomplet et dès lors très apte à éprouver de semblables condensations ([2]).

» En opérant par la chaleur, vers 500° à 550°, la dose d'acide carbonique est faible et il ne m'a pas été possible d'isoler soit en refroidissant les pointes des tubes, soit autrement, le sous-oxyde complémentaire ; sans doute parce qu'il se trouve, à l'état de gaz ou de vapeur, noyé dans l'excès d'oxyde de carbone.

» Mais l'apparition même de l'acide carbonique, à dose comparable, soit au rouge, soit à 550°, tantôt avec production de charbon, tantôt sans dépôt de cet élément, ne laisse guère de doute sur le mécanisme même de la décomposition. Ce n'est pas une dissociation simple ; mais la décomposition doit être précédée par une polymérisation, le produit condensé se séparant aussitôt en acide carbonique et sous-oxydes : entre ces composés,

---

([1]) Le verre, d'ailleurs, n'est pas attaqué à l'intérieur des tubes.

([2]) Voir à cet égard dans ma *Leçon sur l'isomérie*, professée devant la Société chimique de Paris le 27 avril 1863, p. 19, la *Théorie de la polymérie*.

on conçoit d'ailleurs l'existence d'une dissociation complexe, où intervient l'oxyde de carbone et qui limite la transformation ([1]). Le mécanisme de cette transformation singulière rentrerait, dès lors, dans les mêmes lois que les polymérisations et décompositions pyrogénées des carbures d'hydrogène ([2]). »

CHIMIE. — *Sur une réaction de l'oxyde de carbone;* par M. **Berthelot.**

« Dans le cours des recherches précédentes, j'ai observé une réaction caractéristique de l'oxyde de carbone et qu'il me paraît utile de signaler : ce gaz réduit l'azotate d'argent ammoniacal. On prépare le réactif en ajoutant à une solution étendue d'azotate d'argent de l'ammoniaque diluée goutte à goutte, jusqu'à la limite où le précipité formé d'abord se redissout entièrement, mais sans aller plus loin. Si l'on fait passer dans cette liqueur quelques bulles d'oxyde de carbone, elle ne tarde pas à brunir, même à froid; à l'ébullition, elle donne lieu aussitôt à un très abondant précipité noir. La réaction a lieu également avec une solution aqueuse d'oxyde de carbone. Elle est extrêmement sensible et s'effectue même en présence d'une grande quantité d'air. Elle pourra dès lors servir à reconnaître la présence d'une trace d'oxyde de carbone dans une atmosphère gazeuse, pourvu qu'il n'y ait point d'autre substance réductrice. La réaction est d'autant plus digne d'intérêt que les formiates alcalins ne réduisent pas l'azotate d'argent ammoniacal et que l'hydrogène pur ne le réduit pas davantage; du moins lorsqu'il a été lavé avec soin dans une solution de permanganate de potasse, afin de le débarrasser de toute trace de gaz réducteurs.

» Cette réaction fournit un nouveau rapprochement entre l'oxyde de carbone et les aldéhydes, composés incomplets, du même ordre à certains égards. »

([1]) On aurait en général

$$nC^2O^2 = C^{2n}O^{2n},$$
$$C^{2n}O^{2n} = C^{2n-2}O^{2n-4} + C^2O^4.$$

Le plus simple de ces sous-oxydes répondrait à l'acétylène, soit C^4O^2 ou $\text{C̶}^2\text{O̶}$ en atomes, et serait probablement gazeux.

([2]) *Essai de Mécanique chimique*, t. II, p. 132.

CHIMIE AGRICOLE. — *Sur l'odeur propre de la terre;* par MM. **Berthelot** et **G. André.**

« On connaît l'odeur spéciale et qui n'est pas sans agrément, émise par la terre végétale récemment mouillée, après une courte pluie par exemple. Nous avons fait quelques essais pour en rechercher l'origine. Ces essais tendent à établir que le principe essentiel de cette odeur réside, dans un composé organique, neutre, de la famille aromatique, et qui est entraîné par la vapeur d'eau, à la façon des corps possédant une très faible tension. L'odeur en est pénétrante, presque piquante, analogue à celle des matières camphrées, distincte d'ailleurs de celle des nombreuses substances connues de nous. Quant à la proportion, elle est extrêmement faible et peut être regardée comme voisine de quelques millionièmes.

» Ce nouveau principe n'est ni un acide, ni un alcali, ni même un aldéhyde normal ; ses solutions aqueuses concentrées sont précipitables par le carbonate de potasse, avec production d'un anneau résineux. Chauffées avec la potasse, elles développent une odeur âcre, analogue à la résine d'aldéhyde. Elles ne réduisent pas le nitrate d'argent ammoniacal. Enfin elles donnent lieu, dans les conditions connues, c'est-à-dire par l'emploi de la potasse et de l'iode, à une abondante formation d'iodoforme ([1]), propriété commune d'ailleurs à un grand nombre de substances.

» Voici comment nous avons constaté ce principe. On a pris 3^{kg} de terre végétale, mélange de sable argileux faiblement calcaire et de matière humique qui constitue le sol des prairies de la Station de Chimie végétale de Meudon. Après l'avoir minutieusement débarrassée de tous débris organique visible, on l'a placée dans un alambic de verre, en s'arrangeant pour que la matière contînt 10 à 12 centièmes d'eau au moins. L'alambic a été plongé dans un bain-marie et maintenu, vers 60°, pendant plusieurs heures. L'eau condensée s'écoulait à mesure par le bec de l'alambic. On en a recueilli 175^{cc}, doués de l'odeur spécifique. Cette eau distillée a été rectifiée

---

([1]) Cependant nous n'avons rencontré dans les produits volatils émis par la terre végétale que nous étudiions ni furfurol, ni acétone, non plus que l'alcool ordinaire, signalé par M. Müntz dans certaines terres, où son existence est d'ailleurs facile à expliquer. Mais elle ne paraît pas constituer un fait général.

de nouveau, de façon à obtenir seulement 20^{cc}. L'odeur s'exalte dans le produit volatilisé, sans cependant disparaître entièrement dans le résidu non évaporé : ce qui atteste la faible tension de vapeur du produit, assimilable sous ce rapport au camphre ou au menthol. Ce liquide offre une réaction alcaline; il contient de l'ammoniaque et réduit le nitrate d'argent ammoniacal; dernière réaction due à quelque alcali pyridique ou analogue, car il suffit de distiller de nouveau avec une trace d'acide sulfurique étendu pour obtenir un liquide neutre, privé d'action réductrice, et qui cependant conserve toujours son odeur propre. L'addition d'un alcali à la liqueur ne fait pas davantage disparaître l'odeur, du moins immédiatement.

» Les 20^{cc} ont été réduits par deux nouvelles distillations à 1^{cc}. L'odeur s'exalte de plus en plus. A ce centimètre cube on a ajouté du carbonate de potasse pur et cristallisé : la liqueur s'est troublée aussitôt; il a fallu quelques heures pour l'éclaircir et il s'est formé à sa surface un anneau résineux, presque insensible, représentant tout au plus 1 à 2 centigrammes d'une matière que nous n'avons réussi à identifier avec aucun principe connu; mais les réactions décrites plus haut permettent au moins d'en assigner le caractère général.

» La distillation de la terre chauffée au bain-marie, après mélange avec un peu de chaux éteinte, a formé un liquide plus riche en alcalis volatils, comme on devait s'y attendre; mais le principe neutre et aromatique s'y trouvait également, sans que la proportion en parût augmentée. »

BOTANIQUE. — *Contribution à la biologie des plantes parasites;* par M. A. Chatin

« L'idée que les plantes parasites puisent une nourriture qu'elles n'auraient presque plus à modifier a été formulée par le grand botaniste Pyrame de Candolle en ces termes :

» Les plantes parasites dépourvues de feuilles tirent d'autres plantes feuillées un suc déjà élaboré, et ensuite porté dans les fleurs et les fruits ([1]).

» Après avoir énoncé le fait de la non-élaboration de la sève par les parasites privés de matière verte, de Candolle l'explique par l'absence,

---

([1]) D. C., *Physiologie*, p. 208.

dans ces plantes, de stomates et de vaisseaux spiraux [1], ce qu'appuyait un certain nombre d'observations anatomiques de son temps, signalant l'absence de stomates dans la Cuscute, le *Cytinus* et le *Rafflesia*, auxquels on peut en ajouter quelques autres, tels que l'Orobanche du Chanvre et le *Lathræa Squammaria*.

» Mais des stomates ont été vus par M. Duchartre dans la Clandestine, par Vaucher dans une Orobanche, par moi-même dans le *Cuscuta Epithymum* (rare), les *Cassytha*, qui les ont nombreux et transverses, les *Orobanche atrorubens*, *Epithymum*, *Eryngii*, *Galii*, les *Phelipea cœrulea* et *arenaria*, l'*Anoplanthus*, l'*Epiphegus*, le *Conopholis*, l'*Æginetia*, le *Bosniakia*, l'*Hyobanche*.

» Quant aux trachées, si elles manquent au *Clandestina* et au *Lathræa*, je les ai trouvées, souvent même assez déroulables, chez les *Cytinus*, *Hydnora*, *Cynomorium*, *Balanophora*, *Helosis*, et dans toutes les Orobanchées.

» A noter que souvent les vaisseaux, courts et simplement ponctués ou rayés dans le suçoir et la tige des parasites, s'allongent et passent à la trachée dans les écailles des mêmes espèces.

» On put regarder, comme témoignant de la non-élaboration par les parasites, le Gui du Chêne, plus riche en tanin et doué, disait-on, de plus de vertus médicales que celui des autres arbres et, surtout, la présence de la strychnine chez des *Loranthus* venus sur le *Strychnos Nux-vomica*.

» On verra ce que valent ces prétendues preuves; mais nous ferons tout d'abord remarquer que l'opinion suivant laquelle les parasites n'élaboreraient pas, ou peu, la sève puisée dans leurs nourrices, ne tient pas devant cette simple considération : qu'elles forment elles-mêmes leurs tissus, la charpente de tous leurs organes, dont les aliments n'ont pu leur arriver qu'à l'état de dissolution.

» J'ajoute que, d'après mes recherches, le Gui, quelle que soit sa provenance, qu'il ait vécu sur le Chêne ou le Pommier, le Peuplier ou le Robinier, etc., ne renferme pas le tanin *bleu* du Chêne, mais uniquement le tanin *vert*.

» Quant au *Loranthus* du *Strychnos*, je peux affirmer qu'il ne contient aucune trace de strychnine ni de brucine, alcaloïdes que j'ai inutilement recherchés, il y a bientôt vingt ans, dans un assez gros lot de ce *Loranthus*. L'extrait de cette plante n'avait d'ailleurs aucune action toxique sur de petits oiseaux et les souris; des résultats analogues ont été fournis par

---

(1) De Candolle, *Physiologie végétale*, t. III, p. 1405.

des *Balanophora* qui, développés sur le *Cinchona Calisaya*, ne renfermaient aucun des alcaloïdes du Quinquina.

» Des faits qui précèdent, je rapprocherai les suivants :

» Les *Loranthus* venus sur des Orangers ne participent pas à la coloration jaune du bois de ceux-ci ;

» L'Orobanche du Chanvre n'a rien de son odeur vireuse;

» L'*Hydnora africana* si recherché, comme aliment, par les Hottentots et les habitants du Cap, qui le nomment *Kanimp*, *Kanip*, croît sur une Euphorbe âcre et même vésicante.

» A la suite des faits établissant que les plantes parasites élaborent, au point de les faire disparaître, certains principes de leurs nourrices, s'en placent beaucoup d'autres démontrant qu'elles peuvent créer, avec les éléments absorbés, des produits nouveaux.

» Et tout d'abord la *glu*, cette substance si abondante dans le Gui de toute origine, manque à ses nourrices : donc la glu est formée par le Gui.

» Les *granules résinoïdes* que contiennent les utricules du *Cytinus* et du *Cynomorium* ne se retrouvent pas dans les Cistes, etc., sur lesquels vivent ces parasites; il en est de même de l'huile que l'on trouve formant de nombreuses et grosses gouttelettes dans les cellules des *Balanophora, Brugmansia, Langsdorfia et Ombrophytum*.

La *fécule* abonde dans le parenchyme et, parfois (*Lepidoceras*), jusque dans les fibres du bois, d'un grand nombre de plantes parasites chez lesquelles elle s'est nécessairement organisée (*Cytinus, Hydnora, Balanophora, Helosis, Lophophytum, Ombrophytum, Brugmansia, Langsdorfia, Rafflesia, Frostia, Apodanthes, Cuscuta, Cassytha, Orobanche, Hyobanche, Viscum, Loranthus, Misodendron*, etc.).

» Cette abondance de fécule, qui fait de quelques espèces parasites aphylles et charnues des sortes de tubercules amylacés, explique leur emploi dans l'alimentation de certains pays.

» Des *liquides* de couleur bleue, jaune, rouge, etc., manquant aux nourrices, sont contenus dans les cellules épidermiques, et parfois, dans le parenchyme des *Phelipœa cærulea* et *arenaria, Orobanche citrina* et *cruenta, Cuscuta Epithymum, densiflora* et *major, Cytinus* et *Cynomorium, Pedicularis palustris* et *silvatica, Melampyrum arvense, cristatum, nemorosum* et *silvaticum*, pour ne citer que des espèces très répandues (¹).

(¹) Je cite ces Rhinanthacées, comprises dans cette étude, comme le Gui et le *Loranthus*, quoique pourvues de chlorophylle.

» On pourrait multiplier, par une analyse moins sommaire, les exemples de produits existant dans les parasites, à l'exclusion des espèces nourricières, mais je ne citerai plus que le fait suivant, qui intéresse à la fois les agriculteurs et les botanistes :

» Les propriétaires de prairies ne le savent que trop, et aussi les préparateurs d'herbiers, sans que ni les uns ni les autres n'aient trouvé encore un moyen satisfaisant de s'y opposer, toutes les Rhinanthacées vraies, et, en particulier les *Rhinanthus glabra* et *hirsuta*, fort répandus dans les prés secs, le *Melampyrum arvense*, qui envahit les luzernes de nouvelle création, succédant aux blés, le *Pedicularis palustris* des prairies basses, déprécient les fourrages par la coloration noire qu'ils prennent en séchant; quant aux botanistes, ils ont le chagrin de ne plus avoir en herbier que des herbes noircies, au lieu de Rhinanthacées (*Melampyrum arvense, cristatum, nemorosum, Pedicularis palustris, gyroflexa, incarnata, rosea, rubens, versicolor*, etc.), aux teintes si brillantes au moment où ils les cueillaient. Or cette matière, incolore et inaltérable dans les sucs végétaux, tant qu'elle y est protégée par la vie, et qui noircit dans la plante morte en donnant naissance, ainsi que je l'ai constaté dans les essais auxquels je me suis livré à l'effet de conserver leur coloration naturelle aux échantillons d'herbier, à de l'acide carbonique avec l'oxygène de l'atmosphère ambiante (phénomène qui s'accélère au contact des alcalis, se ralentit sous l'influence des acides), n'existe chez aucune des espèces nourricières, lesquelles appartiennent, du reste, pour la plupart, à la famille des Graminées (1).

» Or on ne saurait refuser aux Rhinanthacées d'élaborer, de former elles-mêmes ce principe spécial, noircissant à l'air, qui n'existe pas chez leurs nourrices.

» Peut-être voudra-t-on, comparant les suçoirs des parasites aux racines des autres végétaux, ne voir en eux que les représentants de celles-ci; mais cet aperçu, juste à plusieurs égards, ne saurait être poussé trop loin, tant au point de vue de l'anatomie qu'à celui de la physiologie :

» 1° Parce que, le suçoir n'ayant pas de *piléorhize* (organe découvert dans les racines et dénommé par M. Trécul) absorbe par sa pointe même, ce qui n'a pas lieu pour la racine;

» 2° Parce que cette pointe du suçoir (que j'ai appelée *cône perforant*),

---

(1) J'ai observé une fois le *Pedicularis palustris* fixé sur les racines du *Valeriana dioïca* !

que forme un tissu utriculaire fort délicat, au lieu de s'avancer sans rencontrer de résistance, comme la racine le fait dans le sol, pénètre, il est vrai, dans les bois les plus durs, mais par une action toute spéciale, ramollissant et dissolvant, au point de contact, les tissus qui font obstacle à sa marche;

» 3° Parce que les plantes à suçoirs sont loin d'avoir, pour le choix du substratum, la même indépendance que les plantes à racines.

» En effet, tandis que celles-ci ne forment, à ce point de vue, que trois catégories : les calcicoles, les silicicoles ou calcifuges et les indifférentes, les espèces parasites sont, pour un grand nombre d'entre elles, limitées dans leur possibilité de vivre à une seule plante nourricière : telles sont les Orobanches du Lierre, du Chanvre, de la Mille-feuille, de l'Armoise champêtre, de l'*Eryngium*, du Caille-lait, la Cuscute du Lin et celle de la Vigne, le *Cytinus* des Cistes, le *Rafflesia* des *Cissus*, l'*Hydnora* de l'*Euphorbia obtusifolia*, espèces qu'on peut comprendre sous les noms de parasites *monophytes* ou *unicoles*.

» Toutefois, un certain nombre d'autres parasites que nous appellerons *polyphytes* ou *pluricoles* ont, relativement aux précédentes, une certaine indépendance dans le choix des nourrices : tels le Gui, qui croît sur un grand nombre d'arbres (de Candolle en comptait déjà vingt-quatre il y a soixante ans); le *Loranthus europœus*, trouvé sur quatre espèces de Chênes, le Châtaignier et l'Oranger; telle surtout la Cuscute commune (*Cuscuta Epythymum*), cette terrible ennemie des Luzernes, etc., que de Candolle a vue se fixer, par suite de la chute d'une charretée de Trèfle *cuscuté* près la porte du Jardin botanique de M. d'Hauteville, à Vevey, sur des plantes appartenant à *trente* familles différentes!

» Sous ce rapport, on peut faire la remarque que les parasites fixées sur racines ou *radicicoles* (*Cytinus*, *Orobanche*, *Lathrœa*, *Rafflesia*, etc.) ne vivent que sur une seule plante ou un petit nombre d'espèces ordinairement voisines entre elles, contrairement aux parasites *caulicoles* (Cuscute, Gui, *Loranthus*), lesquelles prennent avec une sorte d'indifférence les nourrices les plus diverses.

» Cependant les espèces de cette dernière catégorie ont encore des préférences marquées : le Gui est commun sur le Pommier, dont il va jusqu'à atrophier les branches; encore assez commun sur le Peuplier et le faux Acacia, rare sur le Poirier, le Chêne et l'Aubépine.

» Au résumé, de tout ceci il ressort que, s'il faut aux espèces parasites une nourriture déjà élaborée et spéciale, celles-ci procèdent à une élabo-

ration nouvelle et complémentaire, déterminant : d'une part, la transformation de certains principes; d'autre part, la création de substances nouvelles.

» Ce pouvoir d'élaboration, varié comme en témoignent ses produits, sera d'autant plus remarqué, surtout dans les parasites aphylles et arhizes (*Cytinus*, *Rafflesia*, *Balanophora*, *Cuscuta*, etc.) que, comme je l'ai constaté pour le *Cytinus* et après M. Lory pour les Orobanches, ces végétaux privés de fonctions chlorophylliennes, sont réduits, comme les animaux, à la faculté de former de l'acide carbonique aux dépens de leur propre carbone, emprunté tout entier à la sève des espèces nourricières.

» L'action des parasites aphylles sur l'atmosphère ne diffère pas, d'ailleurs, de celle des fleurs, bien connue depuis Théodore de Saussure ([1]), physiologiquement véritables parasites appelant à elles, pour en former les couleurs les plus brillantes et les aromes les plus divers, la sève qu'elles tirent des rameaux feuillés qui les portent. »

CHIMIE PHYSIOLOGIQUE. — *Sur le pouvoir glycolytique du sang chez l'homme;* par MM. **R. Lépine** et **Barral**.

« On sait que nous appelons *pouvoir glycolytique du sang* la perte pour 100 de sucre que ce sang subit s'il est maintenu une heure dans un bain-marie à 38°-39° C. Ayant eu l'occasion de saigner quelques malades, nous avons pu déterminer le pouvoir glycolytique de leur sang, d'après la méthode que nous avons précédemment indiquée. Voici les chiffres obtenus :

	Quantité en grammes de sucre pour 1000			
	immédiatement.	après une heure à 39°.	Perte absolue.	Perte pour 100 (pouvoir glycolytique).
1er pneumonique.....	1,20	0,78	0,42	35
2e pneumonique.....	1,04	0,78	0,26	25
Urémique...........	1,0.	0,77	0,23	23
Obèse..............	1,17	0,89	0,28	24
1er diabétique........	5,07	4,9	0,17	3,3
2e diabétique........	4,54	4,47	0,07	1,6
3e diabétique........	3,48	3,23	0,25	7
4e diabétique........	2,17	2,05	0,12	5,5
5e diabétique........	3,38	3,3	0,08	2,1

([1]) L'éminent naturaliste dont j'avais l'honneur d'inaugurer naguère, comme délégué de l'Académie des Sciences, la statue à Chamonix.

» Les cas précédents sont tous pathologiques; mais, si l'on tient compte de nos résultats antérieurs avec le sang de chien et de quelques-uns des chiffres précédents, notamment de ceux se rapportant aux malades urémique et obèse, qui certainement ne jouissaient pas d'un pouvoir glycolytique normal, on peut estimer que, chez l'homme sain, ce pouvoir est notablement supérieur à 25.

» Cela étant, on remarquera qu'il tombe très bas chez les diabétiques (parfois au-dessous de 2). On notera surtout que la *perte absolue* est *très faible* chez la plupart d'entre eux. Ce fait est d'autant plus important qu'une forte proportion de sucre, pour une même quantité de ferment, est une condition favorable à l'augmentation de la perte absolue, ainsi que le démontrent des expériences sur lesquelles nous reviendrons ultérieurement. »

NOMINATIONS.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination de Commissions de prix, chargées de juger les Concours de l'année 1891.

Le dépouillement du scrutin donne les résultats suivants :

Prix Savigny (*fondé par Mlle Letellier*). — MM. de Quatrefages, A. Milne-Edwards, Blanchard, de Lacaze-Duthiers, Grandidier réunissent la majorité des suffrages. Les Membres qui, après eux, ont obtenu le plus de voix sont MM. Sappey et d'Abbadie.

Prix Da Gama Machado. — MM. A. Milne-Edwards, Blanchard, de Quatrefages, de Lacaze-Duthiers, Ranvier réunissent la majorité des suffrages. Les Membres qui, après eux, ont obtenu le plus de voix sont MM. Sappey et Brown-Séquard.

Prix Montyon (*Médecine et Chirurgie*). — MM. Bouchard, Marey, Verneuil, Richet, Charcot, Brown-Séquard, Larrey, Sappey, Ranvier réunissent la majorité des suffrages. Les Membres qui, après eux, ont obtenu le plus de voix sont MM. Pasteur et Chauveau.

Prix Godard. — MM. Bouchard, Verneuil, Brown-Séquard, Richet, Charcot réunissent la majorité des suffrages. Les Membres qui, après eux, ont obtenu le plus de voix sont MM. Larrey et Sappey.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

M. J. **Paraire** adresse une Note « Sur le maximum de rendement de la machine à vapeur ».

(Commissaires : MM. Cornu, Sarrau.)

CORRESPONDANCE.

ASTRONOMIE. — *Observations de la planète Millosevich (304), faites à l'Observatoire de Paris (Équatorial de la tour de l'Est)*; par M[lle] **D. Klumpke**, présentées par M. Mouchez.

Dates 1891.	Étoiles de comparaison.	Grandeur.	Planète — ★. Æ.	Planète — ★. ☊.	Nombre de comparaisons.
Mars 13....	*a*	8,2	−48^s,61	−6′.42″,4	3:4
13....	*b*	9,5	−22,90	+5.42,1	6:4
17....	*c*	9,5	−11,57	+3.21,0	6:4

Positions des étoiles de comparaison.

★.	Asc. droite moy. 1891,0.	Réduction au jour.	Déclinaison moy. 1891,0.	Réduction au jour.	Autorités.
a = 2108 BD + 17° = 595 W.	9^h.30^m.17^s,52	+0^s,83	+17°.43′. 4″,2	−0″,7	Weisse
b = 2107 BD + 17°.........	9.29.50,39	+0,83	17.30.47,2	−0,7	Rap. à *a*
c = 2101 BD + 17°.........	9 27.45,13	+0,80	17.32.45,9	−0,5	BD t. VI

Positions apparentes de la planète.

Dates 1891.	Temps moyen de Paris.	Ascension droite apparente.	Log. fact. parall.	Déclinaison apparente.	Log. fact. parall.
Mars 13....	14^h.39^m.52^s	9^h.29^m.29^s,74	$\bar{1}$,585	+17°.36′.21″,1	0,759
13....	15.26.27	9.29.28,32	$\bar{1}$,609	17.36.28,6	0,784
17....	10.27.49	9.27.34,36	$\bar{2}$,865	17.36. 6,4	0,666

» *Remarques.* — La planète est de grandeur 12,8-13. Les observations ont été faites par angles de position et distances; celle du 13 mars

($14^h 39^m$) présentait plus de difficultés que les deux autres, à cause de la grande distance des astres, planète et étoile.

» L'étoile b a été rapportée à l'étoile a par 3:3 comparaisons d'angle de position et de distance. On a trouvé

$$\star b - \star a, \qquad \Delta \mathcal{R} = -27^s{,}13, \qquad \Delta \mathcal{D} = -12' 17''{,}0. \text{ »}$$

GÉOMÉTRIE INFINITÉSIMALE. — *Sur la théorie des surfaces applicables.* Extrait d'une Lettre de M. J. **Weingarten** à M. Darboux.

« L'étude de vos *Leçons sur la théorie des surfaces* me conduit à vous présenter une remarque que j'ai faite, il y a quelques années, concernant les surfaces, dont le carré de l'élément linéaire possède la forme

$$ds^2 = du^2 + (u + \alpha v)\, dv^2,$$

contenue dans les équations (27), page 234 de la IIIe Partie des *Leçons*.

» En déterminant la situation d'un point P d'une surface par sa distance à l'origine des coordonnées rectilignes x, y, z, et par la longueur de la normale abaissée de cette origine sur le plan tangent au point P, c'est-à-dire en introduisant les paramètres

$$q = \frac{x^2 + y^2 + z^2}{2}, \qquad p = xc + yc' + zc'',$$

et conservant vos notations, on trouvera les relations

$$(1) \qquad \frac{\partial x}{\partial p} = -\rho\rho' \frac{\partial c}{\partial q}, \qquad \frac{\partial x}{\partial q} = \frac{\partial c}{\partial p} + (\rho + \rho') \frac{\partial c}{\partial q},$$

et les quatre analogues qui en découlent si l'on remplace x, c par y, c' et z, c''. Les lettres ρ, ρ' désignent les rayons de courbure principaux de la surface.

» Supposons que cette surface appartienne à la famille déterminée par l'équation aux dérivées partielles du second ordre

$$(2) \qquad \frac{\partial^2 \varphi}{\partial p^2} + (\rho + \rho') \frac{\partial^2 \varphi}{\partial p\, \partial q} + \rho\rho' \frac{\partial^2 \varphi}{\partial q^2} = 0,$$

dans laquelle φ représente une fonction *donnée* des variables p, q.

» Alors je dis que, pour tous les individus de cette famille, on aura les équations

$$(3)\qquad \left\{\begin{aligned} x\,d\frac{\partial\varphi}{\partial q} + c\,d\frac{\partial\varphi}{\partial p} &= d\xi,\\ y\,d\frac{\partial\varphi}{\partial q} + c'\,d\frac{\partial\varphi}{\partial p} &= d\eta,\\ z\,d\frac{\partial\varphi}{\partial q} + c''\,d\frac{\partial\varphi}{\partial p} &= d\zeta,\end{aligned}\right.$$

$d\xi$, $d\eta$, $d\zeta$ étant des *différentielles exactes*.

» En effet, donnons à $d\xi$ la forme $\xi_1\,dp + \xi_2\,dq$, on trouve, en faisant usage des équations (1),

$$\frac{\partial\xi_1}{\partial q} - \frac{\partial\xi_2}{\partial p} = \frac{\partial c}{\partial q}\left[\frac{\partial^2\varphi}{\partial p^2} + (\rho + \rho')\frac{\partial^2\varphi}{\partial p\,\partial q} + \rho\rho'\frac{\partial^2\varphi}{\partial q^2}\right] = 0,$$

à cause de l'équation (2), supposée remplie.

» Le carré de l'élément linéaire des surfaces dont les points Q sont déterminés par les coordonnées ξ, η, ζ correspondantes aux individus de l'ensemble des surfaces définies par l'équation (2) sera donné par la formule

$$d\xi^2 + d\eta^2 + d\zeta^2 = 2q\left(d\frac{\partial\varphi}{\partial q}\right)^2 + 2p\,d\frac{\partial\varphi}{\partial q}\,d\frac{\partial\varphi}{\partial p} + \left(d\frac{\partial\varphi}{\partial q}\right)^2,$$

qui démontre que toutes ces surfaces sont applicables les unes sur les autres, au moins dans celles de leurs parties qui correspondent au même domaine des variables p, q.

» Déterminons la fonction φ par l'équation

$$(4)\qquad \varphi = pq - p^2\frac{\beta}{2} - \frac{p^3}{2}.$$

» Le carré de l'élément linéaire des surfaces (3) correspondantes deviendra

$$\begin{aligned} d\xi^2 + d\eta^2 + d\zeta^2 &= 2q\,dp^2 + 2p\,dp\,d(q - \beta p - p^2) + [d(q - \beta p - p^2)]^2\\ &= (2q - p^2)\,dp^2 + \left[d\left(q - \beta p - \frac{p^2}{2}\right)\right]^2.\end{aligned}$$

» La substitution

$$q = u + \beta p + \frac{p^2}{2}$$

lui donne la forme

$$d\zeta^2 + d\eta^2 + d\zeta^2 = du^2 + 2(u + \beta p)\,dp^2,$$

laquelle, après la substitution

$$p = \frac{v}{\sqrt{2}}, \qquad \beta = \alpha\sqrt{2},$$

ne diffère plus de la vôtre ci-dessus mentionnée.

» Du reste, toute la famille de surfaces définie par l'équation

$$\rho + \rho' = 2p + \beta$$

doit être regardée comme connue. Car cette équation aux différences partielles s'intègre aisément. Dans le cas où $\beta = 0$, cette famille coïncide avec celle qui a été étudiée par M. Appell. Les surfaces (3) relatives à ce cas sont les surfaces des centres de courbure des surfaces minima que j'ai signalées depuis trente ans.

» Mais, dans le cas où β ne s'évanouit pas, en rejetant un facteur constant de l'élément linéaire on peut faire $\beta = 1$. L'équation

$$ds^2 = du^2 + 2(u + v)\,dv^2$$

se change par une simple transformation en

$$ds^2 = t^2\,dr^2 + (t^2 - 1)\,dt^2 = d\xi^2 + d\eta^2 + d\zeta^2.$$

» En conséquence, la famille de surfaces applicable sur la surface de révolution

$$X = \alpha t \cos\frac{r}{\alpha}, \qquad Y = \alpha t \sin\frac{r}{\alpha}, \qquad Z = \int \sqrt{t^2 - \alpha^2 - 1}\,dt$$

est déterminable par quadratures.

» Par un théorème que j'ai donné, il y a trente ans, dans le *Journal de Crelle*, il est aisé de voir que l'on déterminera aussi par des quadratures les surfaces vérifiant l'équation

$$2(\rho' - \rho) = S(2\rho + 2\rho'),$$

$S(G)$ désignant la quantité $\frac{e^G - e^{-G}}{2}$.

» Introduisant les paramètres des lignes de courbure de ces dernières surfaces, on donnera de la manière la plus générale au carré de l'élément linéaire de la sphère de rayon 1 la forme

$$ds^2 = \frac{du^2}{S^2\left(\frac{\omega}{2}\right)} + \frac{dv^2}{C^2\left(\frac{\omega}{2}\right)},$$

S et C désignant les sinus et cosinus hyperboliques. Ces relations se rattachent d'une manière curieuse à celles que j'ai données autrefois. »

MÉCANIQUE MOLÉCULAIRE. — *Des déformations que présente après l'imbibition un système formé par la superposition de deux lames hygroscopiques, minces et homogènes, à proprietés différentes.* Note de M. J. VERSCHAFFELT.

« La dilatation que subit une lame mince homogène, par suite de l'imbibition, peut être la même dans toutes les directions, et, dans ce cas, la lame est dite *isotrope;* ou bien la dilatation est inégale, et alors la lame est *anisotrope.* Les mêmes cas peuvent se présenter pour une contraction due à la dessiccation; nous considérerons une contraction comme une dilatation à coefficient négatif.

» Lorsqu'une lame mince anisotrope se dilate, on observe toujours qu'il y a dans son plan deux directions perpendiculaires entre elles, telles que la dilatation est maxima suivant une de ces directions, et minima suivant l'autre; la dilatation totale d'une telle lame peut être considérée comme la résultante de deux dilatations anisotropes simples, dont les directions sont celles des dilatations maxima et minima; j'appelle *dilatation anisotrope simple* une dilatation qui consiste en ce que, dans le système, toutes les lignes parallèles à une certaine direction ne subissent aucun allongement et s'écartent les unes des autres d'une quantité proportionnelle à la distance qui les sépare.

» On peut démontrer le théorème suivant : *Tout système de dilatations anisotropes simples et isotropes se compose en un système de deux dilatations anisotropes simples, perpendiculaires entre elles.* Ce théorème s'applique aussi bien à des dilatations à coefficient négatif qu'à des dilatations à coefficient positif.

» Ces généralités permettent de trouver toutes les formes que peut affecter, après l'imbibition (ou la dessiccation), le système en question. Remarquons d'abord que la déformation produite par la dilatation d'une des lames est la même que celle à laquelle donnerait lieu une contraction équivalente de l'autre. Cette remarque nous permet de considérer une des lames comme seule active; et si au système de dilatations théoriques et réelles, subies par celle-ci, on applique le théorème énoncé plus haut, on voit qu'on peut considérer cette lame comme subissant théoriquement deux dilatations anisotropes simples, perpendiculaires entre elles; l'autre lame est considérée comme inerte.

» On peut faire voir que chacune de ces dilatations tend à produire une déformation cylindrique du système, qui, par la combinaison de ces deux actions, se courbe dans les deux directions de ces dilatations, en présentant dans chacune de ces directions une courbure proportionnelle à la dilatation correspondante.

» D'après cela, on peut classer toutes les formes que peut affecter le système en deux groupes : au premier se rattachent toutes les formes présentant des courbures principales de même signe; on les obtient lorsque les deux dilatations ont le même signe; au second se rattachent toutes les formes présentant des courbures principales de signe contraire; dans ce cas, les dilatations ont un signe différent. Le *cylindre*, qui correspond au cas où une des dilatations est nulle, peut être considéré comme une forme de transition, et la *sphère* (deux dilatations égales et de même signe) est un cas particulier du premier groupe.

» Pour obtenir ces diverses formes, j'ai soumis à l'imbibition des figures (carrés, cercles, etc.) découpées dans une lame formée de deux feuilles de papier collées l'une sur l'autre, au moyen de gélatine ou d'une solution de caoutchouc dans la benzine. Le papier est anisotrope, et les coefficients de dilatation maxima et minima varient d'une espèce à l'autre. On conçoit que, par des combinaisons convenables de feuilles à coefficients connus, il soit possible de donner aux dilatations théoriques d'une de ces feuilles les valeurs nécessaires pour obtenir une forme déterminée. Toutefois, je n'ai pu réaliser le cylindre et la sphère que d'une manière approchée.

» On peut également obtenir ces formes par la dessiccation, et alors elles ont l'avantage de pouvoir être conservées. »

CHIMIE. — *Sur l'action de l'acide iodhydrique sur le chlorure de silicium.* Note de M. A. **Besson**, présentée par M. Troost.

« L'acide iodhydrique sec est sans action sur le chlorure de silicium à la température ordinaire; mais, à température élevée, on obtient des produits de substitution partielle, grâce à la différence de chaleur de formation de l'acide chlorhydrique résultant et de l'acide iodhydrique employé et de la dissociation partielle de ce dernier à cette température.

» La théorie permet de prévoir l'existence de trois chloroiodures de Si : Si^2Cl^3I, $Si^2Cl^2I^2$, Si^2ClI^3 ; les deux premiers ont été obtenus par cette

méthode à l'état de pureté; le dernier, en très petite quantité, n'a pu être isolé complètement pur; enfin le dernier terme de l'ioduration Si^2I^4 n'a pas été atteint.

» On dirige, à travers un tube de verre vert chauffé au rouge, un courant de gaz iodhydrique sec entraînant des vapeurs de chlorure de Si; pour qu'il y ait réaction sensible, il faut que le courant gazeux soit rapide et la température élevée et, malgré ces conditions optima et en présence d'un excès de HI, la quantité de chlorure de Si, qui a réagi après un premier passage, ne dépasse pas $\frac{1}{10}$; on recommence la même opération à plusieurs reprises avec les parties les plus volatiles formées de chlorure de Si et, finalement, le liquide fortement coloré par de l'iode est mis à digérer avec du mercure pour détruire l'iode libre, puis soumis à une série de distillations fractionnées qui ont permis d'en séparer :

» 1° Un liquide incolore distillant de 113°-114°, ne se solidifiant pas à −60°, qui correspond à la composition de Si^2Cl^3I, comme le vérifient les analyses suivantes :

Poids de la substance.	Si pour 100.	Poids de la substance.	$Ag\frac{Cl}{I}$ pour 100.	Pour 3 AgCl + AgI. Pour 100.		
0,818	10,61	0,648	252,77	Cl.	40,45	Σ = 88,68
				I..	48,23	
0,840	1[illegible],11	0,718	251,82	Cl.	40,30	Σ = 88,35
				I..	48,05	
Théorie pour Si^2Cl^3I ...	10,70	Théorie pour Si^2Cl^3I ...	254,49	Cl.	40,72	Σ = 89,28
				I..	48,56	

» Ce chloroiodure s'obtient encore dans l'action de l'iode sur le silicichloroforme en tube scellé à 200°-250° avec départ de HI :

$$Si^2HCl^3 + 2I = Si^2Cl^3I + HI.$$

» Ce liquide se colore rapidement à l'air par mise en liberté d'iode; la lumière active cette décomposition, mais ne suffit pas à la produire, car si l'on expose à la lumière solaire le chloroiodure en tube scellé avec un peu de mercure, qui permet de détruire l'iode mis en liberté par l'agitation, on constate qu'au bout de peu de temps la décomposition cesse quand tout l'air du tube a été détruit. Il fume à l'air, décomposable par l'eau.

» Ce chloroiodure se combine directement avec le gaz ammoniac et donne

une combinaison présentant la composition $2\,Si^2Cl^3I, 11\,AzH^3$; corps solide blanc amorphe décomposable par l'eau avec production d'une liqueur légèrement alcaline. Il ne donne pas de combinaison avec PH^3, même sous l'action simultanée du froid et de la pression ; si l'on comprime dans le tube Cailletet PH^3, en présence d'une petite quantité de Si^2Cl^3I, on voit deux couches liquides distinctes qui persistent même quand on refroidit à — 22°.

» 2° Un liquide qui se colore rapidement par mise en liberté d'iode qui distille à 172° et ne se solidifie pas à — 60° ; sa composition correspond à $Si^2Cl^2I^2$.

Poids de la substance.	Si pour 100.	Poids de la substance.	$Ag\frac{Cl}{I}$ pour 100.	Pour 2 AgCl + 2 AgI. Pour 100.		
0,843	8,52	0,534	212,92	Cl.	19,06	Σ = 92,48
				I..	73,42	
0,955	7,42	0,678	214,60	Cl.	19,21	Σ = 93,21
				I..	74,00	
Théorie pour $Si^2Cl^2I^2$...	7,93	Théorie pour $Si^2Cl^2I^2$...	224,64	Cl.	20,11	Σ = 92,06
				I..	71,95	

» Ce second chloroiodure se trouve en petite quantité dans le produit de la réaction précédente ; on en obtient aussi en chauffant le premier chloroiodure Si^2Cl^3I en présence de HI sous pression ; à cet effet, on le sature de ce gaz à — 22°, température à laquelle il en dissout de grandes quantités, on scelle le tube et on le chauffe pendant vingt-quatre heures à 250°.

» Il fume à l'air, décomposable par l'eau ; sa vapeur est combustible avec mise en liberté d'iode.

» Il se combine directement avec AzH^3 et, pour éviter une trop forte élévation de température, il est utile de prendre un dissolvant, le tétrachlorure de carbone par exemple ; la combinaison présente la composition

$$Si^2Cl^2I^2, 5\,AzH^3,$$

corps solide blanc amorphe décomposable par l'eau.

» 3° Quelques gouttes d'un liquide distillant vers 220°, dont la composition se rapproche de Si^2ClI^3 ; il se solidifie à basse température en présentant une surfusion marquée que l'on fait cesser par l'agitation ; le corps solide blanc obtenu fond vers — 30°.

» Liquide incolore fumant à l'air, se colore rapidement en rouge ; sa vapeur est combustible, donne une combinaison avec le gaz ammoniac. »

CHIMIE. — *Transformation du pyrophosphite de soude en phosphite.* Note de M. L. AMAT, présentée par M. Troost.

« Dans une Note précédente (1), on a montré que les acides accélèrent considérablement la transformation du pyrophosphite de soude en phosphite.

» *Influence de la dilution.* — Dans chaque expérience on a opéré sur 20^{cc} d'une dissolution contenant $92^{gr},6$ de pyrophosphite de soude par litre ; à ces 20^{cc} on a ajouté 10^{cc} d'acide sulfurique équivalant à $10^{cc},7$ de soude à $0^{mol},4415$ par litre, puis de l'eau, de manière à faire un volume total V :

Température .... 21°
Durée de l'expérience 1

$\varphi + 10,7 =$ volume de soude ($0^{mol},4415$) pour atteindre la neutralité à la phtaléine

$$l = 44^{cc},0, \qquad \varphi_0 = 2^{cc},15.$$

V.	φ.	$l - \varphi$.	$\log \frac{l-\varphi_0}{l-\varphi} = K \log e$.
cc	cc	cc	
30	33,55	10,45	0,603
50	30,5	13,5	0,491
60	29,05	14,95	0,447
80	26,9	17,1	0,389
120	26,8	17,2	0,386

» Ces expériences montrent donc que : 1° la transformation est d'autant plus rapide que les dissolutions sont plus concentrées ; 2° la dilution prend une influence de moins en moins grande à mesure que les liqueurs sont plus étendues.

» *Influence de la quantité d'acide.* — Dans chaque expérience on a opéré sur 20^{cc} d'une dilution contenant 95^{gr} de pyrophosphite de soude par litre ; à ces 20^{cc} on a ajouté un volume v d'acide sufurique à $\frac{1}{20}$ de molécule par litre, puis de l'eau de manière à obtenir un volume total toujours égal à 60^{cc} :

Température .... 14°,2
l limite de φ .... [illegible]
φ_0 .... $1^{cc},6$
Durée de l'expérience .... $7^h 40^m$

(1) *Comptes rendus*, t. CXII, p. 527.

v.	Soude totale (0^m,564).	φ.	$\log \frac{l-\varphi_0}{l-\varphi}$.	$\frac{1}{v} \log \frac{l-\varphi}{l-\varphi}$.
cc	cc	cc		
2,5	6,7	6,25	0,063	0,0264
5	11,25	10,35	0,127	0,0261
10	19,3	17,5	0,268	0,0268
20	29,3	25,75	0,523	0,0254
40	40,2	33,1	1,055	0,0252

» La dernière colonne du Tableau précédent montre que $\frac{1}{v} \log \frac{l-\varphi_0}{l-\varphi}$ est une constante et que, par suite, les dissolutions étant assez étendues pour que la dilution ait peu d'influence, la vitesse de transformation est proportionnelle à la quantité d'acide.

» *Influence de la nature de l'acide.* — Dans chaque expérience on a opéré sur 20^{cc} d'une dissolution contenant 93^{gr},4 de pyrophosphite par litre; à ces 20^{cc} on a ajouté 50^{cc} d'une dissolution acide (acide sulfurique, azotique, etc.). Ces 50^{cc} d'acide étaient neutralisés, vis-à-vis de la phtaléine, par 8^{cc},9 de soude à 0^{mol},564 par litre.

Température............ 18°,5
Durée de l'expérience.... 1^h

$\varphi_0 = 1^{cc},7$.
l = limite de $\varphi = 34^{cc},9$

	Soude totale.	φ.	$l - \varphi$.	$\log \frac{l-\varphi_0}{l-\varphi} = k \log e$.
	cc	cc	cc	
Acide chlorhydrique....	33,0	24,1	10,8	0,49
Acide azotique.........	32,9	24,0	10,9	0,48
Acide sulfurique........	30,75	21,85	13,05	0,41
Acide phosphoreux (1)..	38,4	20,6	14,3	0,37
Acide acétique.........	11,4	2,6	32,3	0,01

» Les acides qui ont servi à ces expériences doivent donc se placer, au point de vue de leur action sur le pyrophosphite de soude, dans l'ordre suivant :

1° Acide chlorhydrique } se comportent sensiblement de la même manière.
2° Acide azotique }
3° Acide sulfurique.
4° Acide phosphoreux.
5° Acide acétique, ce dernier acide agissant le moins énergiquement.

(1) A cause des propriétés particulières de l'acide phosphoreux vis-à-vis de la phtaléine, la soude totale a dû être diminuée de $2 \times 8,9 = 17,8$.

» *Action des alcalis sur le pyrophosphite de soude* (*liqueur alcaline à la phtaléine*). — Cette action est soumise à des lois semblables à celles que nous avons rencontrées.

» Si l'on admet que la vitesse de transformation est à chaque instant proportionnelle : 1° à la quantité de pyrophosphite ; 2° à la quantité de soude libre, on trouve que $\frac{1}{x}\log\frac{q(h+a)}{(q+a)h}$ doit être une constante. Dans cette formule q représente la quantité de soude libre; h la valeur de q au commencement de l'expérience; x le temps; a la quantité de soude capable de transformer en phosphite neutre le pyrophosphite restant lorsque $q = 0$.

» Dans chaque expérience on a opéré sur 50^{cc} d'une dissolution contenant $11^{gr}, 12$ de pyrophosphite par litre. A ces 50^{cc} on ajoute 10^{cc} de soude à $0^{mol}, 564$ par litre.

Température.	18°.
a	[illegible]
h	$9^{cc},5$

x en minutes.	q.	$\frac{1}{x}\log\frac{q(h+a)}{(q+a)h}$.
0	cc 9,5	»
5	4,25	0,024
9,5	2,95	0,023
15	1,9	0,025
20	1,5	0,025
30	1,0	0,026
40	0,8	0,024
80	0,4	0,022

» Les nombres de la dernière colonne du Tableau précédent sont sensiblement les mêmes; ce qui démontre que la vitesse de transformation est à chaque instant proportionnelle, non seulement à la quantité de pyrophosphite qui se trouve dans la dissolution, mais encore à la quantité de soude qui provoque cette transformation. »

CHIMIE MINÉRALE. — *Sur les sels bromoazotés du platine* (¹). Note de M. M. **Vèzes**, présentée par M. Troost.

« I. Lorsqu'on fait agir le brome sur une solution concentrée de platonitrite de potassium, en chauffant très légèrement pour activer la réaction,

(¹) Travail fait au laboratoire de Chimie de l'École Normale supérieure.

on obtient un dépôt abondant d'une poudre cristalline jaune vif. L'examen microscopique de cette poudre montre qu'elle est constituée par de petits cristaux prismatiques jaunes, agissant fortement sur la lumière polarisée.

» D'après l'analyse elle renferme, pour 1 atome de platine, 2 atomes de potassium, 2 de brome et 4 d'azote. Du reste, sa formation n'est accompagnée d'aucun dégagement gazeux, et elle ne perd rien à 100°-110°. On est donc conduit à admettre pour ce composé la formule

$$Pt.4AzO^2.K^2.Br^2,$$

que justifient d'ailleurs pleinement les nombres trouvés. Ce corps est donc un produit d'addition du platonitrite $Pt.4AzO^2.K^2$, et il semble naturel de lui donner le nom de *platibromonitrite de potassium*.

» Ce sel est très peu soluble dans l'eau froide, assez soluble dans l'eau chaude. Par refroidissement, sa solution saturée à chaud l'abandonne en beaux cristaux jaune orangé, pourvu qu'elle n'ait pas été maintenue trop longtemps à une température voisine de 80°.

» II. Si en effet on fait subir à cette solution, ou à l'eau-mère de la préparation du sel, une longue digestion au voisinage de cette température, on constate un dégagement de vapeurs nitreuses, et la liqueur passe du jaune ou du jaune orangé au rouge vif. Concentrée à une douce chaleur ou dans le vide sec, elle laisse alors déposer une nouvelle combinaison sous forme de beaux cristaux rouges. Examiné au microscope, ce corps se distingue du bromoplatinate de potassium, avec lequel sa couleur permettra de le confondre, de même que sa forme prismatique ou tabulaire et son action sur la lumière polarisée.

» Ces cristaux restent inaltérés à 100°-110°. L'analyse conduit à leur assigner la formule

$$Pt.Br^3.AzO.2AzO^2.K^2.$$

Les dosages du platine, du potassium, de l'azote donnent, en effet, des nombres qui sont en parfait accord avec cette formule; quant au brome, il n'a pu jusqu'ici être dosé avec certitude, sa détermination présentant des difficultés toutes particulières, sans doute à cause de son association avec l'acide azoteux.

» Ce sel (platibromonitrosonitrite de potassium) est beaucoup plus soluble dans l'eau que le platibromonitrite, surtout à chaud. Mais, comme lui, il est détruit par une digestion trop prolongée au voisinage de l'ébullition; il se produit alors un nouveau dégagement de vapeurs nitreuses,

et la liqueur laisse déposer, par refroidissement, des octaèdres réguliers rouge foncé, à reflets bleuâtres, de bromoplatinate de potassium.

» III. Dans la préparation des deux sels que je viens de décrire, on peut remplacer le brome par l'acide bromhydrique; mais la réaction est alors plus difficile à régler. Si l'on fait passer, en effet, dans une solution concentrée de platonitrite de potassium, un courant lent de gaz bromhydrique, la liqueur, d'abord jaune pâle, passe à l'orangé, puis au vert. Bientôt se dégagent des vapeurs nitreuses, en même temps qu'il se forme un dépôt jaune de platibromonitrite. Ce dépôt contient déjà quelques cristaux rouges de platibromonitrosonitrite, et, à mesure que la réaction se prolonge, la proportion du sel rouge formé va en augmentant. Cette méthode donne donc un mélange des deux sels; mais on peut, par des lavages à l'eau chaude, séparer la totalité du sel rouge tout en ne dissolvant qu'une faible proportion de sel jaune.

» IV. On voit donc que l'action, soit du brome, soit de l'acide bromhydrique, sur le platonitrite de potassium, ne produit sa transformation complète en bromoplatinate, avec élimination totale de l'azote, qu'après avoir donné naissance à des produits bromoazotés intermédiaires. Inversement, si l'on chauffe avec un excès d'azotite de potassium une solution de bromoplatinate ou de l'un des sels bromoazotés, on élimine la totalité du brome, et la liqueur décolorée donne, par refroidissement, une cristallisation de platonitrite. La série des sels bromoazotés est constituée de la façon suivante :

Platonitrite...............	$Pt.4AzO^2.K^2$,
Platibromonitrite..........	$Pt.4AzO^2.K^2.Br^2$,
Platibromonitrosonitrite....	$Pt.Br^3.AzO.2AzO^2.K^2$,
Bromoplatinate............	$PtBr^4.K^2Br^2$.

» Je n'ai pu réussir jusqu'ici à préparer le bromoplatinate nitrosé $Pt.Br^3.AzO.K^2Br^2$, analogue au chloroplatinate nitrosé $Pt.Cl^3.AzO.K^2Cl^2$, que j'ai décrit antérieurement (*Comptes rendus*, t. CX, p. 757).

» Rapprochons de cette série de sels bromoazotés celle des composés chloroazotés intermédiaires entre le platonitrite et le chloroplatinate : elle comprend, outre le chloroplatinate nitrosé, facile à obtenir à l'état de pureté par le platonitrite et le gaz chlorhydrique; le platichloronitrite $Pt.4AzO^2.K^2.Cl^2$, analogue au platibromonitrite, comme lui déjà signalé par Blomstrand (*Journal für praktische Chemie*, (2), t. III, p. 214), et dont j'ai vérifié la composition par plusieurs analyses concordantes. Quant à la

série iodoazotée correspondante, elle ne comprend encore qu'un seul terme bien connu, le platoiodonitrite $Pt.2AzO^2.K^2.I^2$ décrit par Nilson (*Journal für praktische Chemie*, (2), t. XXI, p. 172). On voit donc qu'en désignant par X l'atome d'un élément halogène quelconque, les composés actuellement connus qui servent d'intermédiaires entre le platonitrite et le sel haloïde saturé constituent la série suivante :

$$Pt.4AzO^2.K^2,$$
$$Pt.4AzO^2.K^2.X^2,$$
$$Pt.2AzO^2.K^2.X^2,$$
$$Pt.X^3.AzO.2AzO^2.K^2,$$
$$Pt.X^3.AzO.K^2X^2,$$
$$PtX^4.K^2X^2,$$

série dont certains termes peuvent faire défaut dans l'une ou l'autre des trois séries chlorée, bromée ou iodée. »

MÉCANIQUE CHIMIQUE. — *Sur la désagrégation par l'eau de sels neutres d'amines de la série grasse.* Note de M. **Albert Colson.**

« Un sel formé d'une base forte et d'un acide faible, ou inversement, se dissocie dès qu'on le met au contact de l'eau. M. Berthelot, qui a établi ce fait, en a aussi déterminé les lois : il a constaté que la dissociation de ces sels varie avec la température, la concentration des liqueurs et la présence d'un excès d'acide ou d'un excès de base, et montré que ce genre de dissociation doit être rapproché des réactions limitées telles que l'éthérification. Je vais établir expérimentalement que des sels constitués par la combinaison d'un acide fort avec une base forte se comportent, au contact de l'eau, comme les sels étudiés par M. Berthelot. Je comparerai, en outre, à son origine, la désagrégation par l'eau de deux bases de même ordre.

» J'admets avec ce savant que, si un chlorhydrate d'amine est dissocié par l'eau, l'acide devenu libre formera une combinaison stable avec l'eau, tandis que l'amine libre, au moins pour la portion exempte d'affinité chimique à l'égard du liquide, tendra à se dissoudre à la façon d'un gaz et possédera, par conséquent, une tension fixe à une température donnée. En faisant barboter lentement de l'air dans la solution, cet air saturé de vapeur d'eau formera un volume gazeux où l'amine possédera une tension

proportionnelle à sa tension dans le liquide. Comme contrôle de cette première série d'essai, j'ai utilisé un fait connu, la décomposition des sels d'amines par concentration.

» J'ai comparé les chlorhydrates de diisobutylamine et de triéthylamine, bases de même ordre, dont la dissolution dans l'eau est accompagnée d'un grand dégagement de chaleur et qui sont plus solubles à froid qu'à chaud ([1]). Des solutions chlorhydriques neutres de ces bases, renfermant une molécule par litre, sont placées dans des appareils identiques. L'aspiration d'air, étant réglée de la même façon à $\frac{1}{10}$ près, permet de faire passer 7^{lit} d'air en six heures. Au bout de ce temps, on dose, par liqueur titrée, l'acidité de la dissolution finale. On trouve que, à 100°,

Le chlorhydrate de diisobutylamine a perdu...........	25^{div}
» triéthylamine »	13^{div}

» En valeur absolue ([2]) ces nombres correspondent à une tension de vapeur de $\frac{4}{10000}$ et $\frac{12}{10000}$.

» Comme contrôle, j'ai évaporé des solutions identiques, de façon qu'elles perdent le même volume d'eau dans le même temps. J'ai trouvé, comme perte en alcali,

		Deuxième expérience.
Pour le chlorhydrate de dibutylamine.....	100	150
» triéthylamine.....	40	70

» On voit que les valeurs relatives sont sensiblement celles qui ont été trouvées dans la précédente expérience.

» *Influence de la température.* — Dans des solutions à 1 molécule par litre maintenues pendant six heures entre 56° et 58°, j'ai fait barboter des quantités d'air sensiblement égales :

Le sel de diisobutylamine a perdu......................	7^{div}
» triéthylamine a perdu.....................	3^{div}

» Les tensions sont moindres, mais sensibles, et leur rapport est encore voisin de 2.

» *Influence de la concentration.* — Faisons barboter une même quantité

([1]) D'après M. Le Chatelier, les deux phénomènes sont corrélatifs (*Annales des Mines*, 1888). La moindre élévation de température trouble la solution de dibutylamine.

([2]) Ces nombres ont été trouvés en faisant usage des barboteurs en usage pour recueillir l'acide carbonique dans les analyses organiques.

d'air pendant cinq à six heures, dans des solutions à 1 molécule et à $\frac{1}{2}$ molécule par litre, à 100° :

	Perte en alcali dans la sol. :		
	à 1 mol.	à $\frac{1}{2}$ mol.	Rapport.
Première expérience	11	8,5	1,3
Seconde expérience	15	11	1,36
Contrôle par évaporation.....	7	5	1,4

» Si l'on compare la perte en alcali produite par évaporation d'une solution à $\frac{1}{2}$ molécule et d'une solution à $\frac{1}{4}$ de molécule, on trouve, dans le premier cas, 17^{div}; dans le second cas, 12^{div}. Rapport : 1,4.

» Ces résultats tendraient à prouver que la tension de la désagrégation actuelle diminue notablement quand on dilue les liqueurs.

» *Influence d'un excès d'acide.* — L'addition d'un faible excès d'acide ($\frac{4}{100}$ de l'acide contenu dans le sel) suffit pour empêcher un entraînement sensible d'alcali par de l'air barbotant pendant six heures, à 100°.

» *En résumé*, les sels constitués par des amines capables de ramener au bleu le tournesol rougi par l'acide minéral auquel elles sont combinées sont sensiblement dissociées par l'eau, même vers 50°, et leur désagrégation est réglée par les lois que M. Berthelot a établies si nettement pour les sels faibles, dans l'*Essai de Mécanique chimique*.

» La méthode que nous avons employée ne s'applique pas aux alcalis fixes, potasse, chaux, etc., qui donnent des combinaisons stables avec l'eau.

» M. Berthelot a insisté sur ce point, que l'action d'une base sur un sel est fonction de la dissociation des sels par l'eau. Ce genre de dissociation étant régi par les lois des réactions limitées et réversibles qui, d'après une théorie de M. Lemoine, sont à peu près indépendantes des chaleurs de formation des sels, on comprend que la décomposition d'un sel par une base puisse se faire avec absorption de chaleur, la base s'emparant d'abord de la portion d'acide rendue libre par la dissociation du sel initial, et celle-ci se reproduisant incessamment, comme il arrive dans la transformation du carbonate de soude par le chlorhydrate d'ammoniaque. Tel est, en particulier, le cas des bases que nous venons d'étudier : la diisobutylamine est chassée de son chlorhydrate, malgré une absorption de chaleur de $-10^{cal},6$ par molécule de dibutylamine sortie du liquide à l'état insoluble vers 10°. Or, nous venons de voir que ces chlorhydrates

sont notablement dissociés par l'eau, et que le sel de butylamine est deux fois plus dissocié que l'autre, malgré la faible volatilité de la dibutylamine [1]. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Nouvelles combinaisons de la pyridine.* Note de M. RAOUL VARET.

« I. *Bromozincate de pyridine.* — Dans de la pyridine chauffée vers 40°, on dissout du bromure de zinc sec, jusqu'à saturation; il se passe une réaction assez vive et la pyridine entre en ébullition. La liqueur, par refroidissement, se prend en une belle masse cristalline, constituée par de fines aiguilles prismastiques qui répondent à la formule

$$ZnBr.C^{10}H^5Az.$$

» C'est un corps très peu altérable, on peut le chauffer à 110° sans qu'il perde de pyridine. Il est très soluble dans l'eau et dans la pyridine.

» II. *Bromonicklate de pyridine.* — Quand on maintient à l'ébullition, pendant une heure, de la pyridine tenant en suspension du bromure de nickel anhydre finement pulvérisé, ce dernier perd sa couleur jaune et se transforme en une poudre verte qui, séchée très rapidement, entre des doubles de papier, répond à la formule

$$NiBr.2C^{10}H^5Az.$$

» C'est un corps altérable à l'air; quand on le chauffe, il perd de la pyridine et devient jaune; il est très soluble dans la pyridine.

» III. *Bromocuivrate de pyridine.* — On projette du bromure de cuivre anhydre, et finement pulvérisé, dans de la pyridine chauffée au bain-marie; une réaction très vive se produit, la pyridine entre en ébullition, tandis que le bromure de cuivre augmente considérablement de volume et forme une bouillie verte. On ajoute alors un petit excès de pyridine et l'on chauffe au bain-marie pendant une heure, en agitant continuellement. La liqueur refroidie est filtrée pour séparer l'excès de pyridine, et le produit solide, non dissous, est séché très rapidement entre des doubles de papier : ce sont de petits cristaux durs, d'un beau vert foncé et qui répondent à la formule

$$CuBr.3C^{10}H^5Az.$$

» C'est un corps très altérable, il exhale une forte odeur de pyridine. Quand on le chauffe ou quand on l'expose à l'air, il perd de la pyridine en changeant de couleur, il devient vert vif. Il est soluble dans l'eau et dans la pyridine.

---

[1] Dans une Note précédente (*Comptes rendus*, décembre 1890), j'ai cité à tort, parmi les exemples de réactions à la fois endothermiques et contraires au maximum thermique, la décomposition de l'oxalate de diisobutylamine par la triéthylamine. En continuant l'étude de ce sel, j'ai constaté que c'est un oxalate acide, tandis que j'avais admis, dans mes calculs, que ce sel était neutre.

» IV. *Argentoiodure de pyridine.* — Dans un petit ballon muni d'un réfrigérant ascendant, on maintient à l'ébullition, pendant deux heures environ, de la pyridine additionnée d'iodure d'argent bien sec. La pyridine se colore légèrement en brun; on filtre pour séparer l'iodure non dissous et on l'abandonne dans un endroit froid, à l'abri de la lumière. On obtient tantôt de fines lamelles, tantôt des aiguilles prismatiques, groupées en petits mamelons. Ces cristaux séchés entre des doubles de papier répondent à la formule

$$AgI.C^{10}A^{5}Az.$$

» C'est un corps altérable à l'air; assez soluble dans la pyridine, surtout à chaud. Traité par l'eau chaude, il est décomposé instantanément; l'eau froide le décompose aussi, mais moins rapidement. Il perd toute sa pyridine quand on le chauffe à 110°.

» V. *Argentobromure de pyridine.* — La pyridine chaude ne dissout pas le bromure d'argent et ne se combine pas avec lui; mais si l'on abandonne un mélange de ces deux corps à l'abri de la lumière, le premier étant en excès, il y a combinaison; le bromure d'argent se décolore et se transforme en grandes aiguilles prismatiques blanches, à reflets nacrés. Ces aiguilles, séchées très rapidement entre des doubles de papier, répondent à la formule

$$AgBr.C^{10}H^{5}Az.$$

» C'est un corps très instable; soluble dans la pyridine froide, insoluble dans l'eau qui le décompose. Il perd toute sa pyridine à 100°.

» VI. *Argentochlorure de pyridine.* — Je n'ai pas réussi à obtenir une combinaison de pyridine avec le chlorure d'argent; si un tel composé existe, il n'est pas stable à la température ordinaire. La pyridine froide dissout le chlorure d'argent, mais, dès qu'on chauffe cette solution ou qu'on y ajoute de l'éther, il y a précipitation de AgCl. On voit que l'affinité des sels halogènes d'argent pour la pyridine va en décroissant de l'iodure au bromure et au chlorure; c'est l'inverse qui a lieu avec l'ammoniaque. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Sur la théorie des phénomènes de teinture.* Note de M. **Léo Vignon**.

« Dans plusieurs Communications (*Comptes rendus,* 10 février, 28 avril 1890, 2 et 6 mars 1891), j'ai présenté des expériences dont je demande à synthétiser les résultats. Ils peuvent, en effet, apporter quelque éclaircissement à la théorie des phénomènes de teinture.

» 1° J'ai montré, par la méthode thermochimique, que les fibres textiles animales, se teignant facilement, possèdent les fonctions basiques ou acides, tandis que les fibres végétales, ayant peu d'aptitude pour la teinture, manifestent des fonctions chimiques très faibles, et notamment pas de fonctions basiques.

» 2° Le coton soumis à l'action de l'ammoniaque, fixe de l'azote, ac-

quiert des fonctions basiques et devient apte à absorber en bain acide des matières colorantes acides.

» 3° L'acide stannique fixe les matières colorantes basiques, telles que la safranine, tandis que l'acide métastannique, qui n'est autre chose que de l'acide stannique polymérisé, ayant subi une grande atténuation dans ses fonctions acides, n'exerce aucun pouvoir absorbant sur la safranine.

» On sait, d'autre part, que tous les mordants employés dans la teinture du coton, acide tannique, oxydes métalliques, etc., sont capables de donner des sels.

» Mais ces faits sont relatifs aux substances absorbantes textiles, oxydes métalliques, mordants; voyons les indications qui se dégagent de la constitution chimique des corps absorbés, c'est-à-dire des matières colorantes.

» On trouve que *toutes* les matières colorantes solubles, artificielles ou naturelles, renferment ou bien un groupe OH salifiable, ou des groupes basiques AzR^2, ou des radicaux acides AzO^2. On ne connaît aucune matière colorante, constituée seulement par un carbure ou ne possédant d'autres fonctions chimiques que les fonctions d'alcool, d'acétone ou d'aldéhyde.

» Il n'existe, en somme, aucune matière colorante proprement dite qui ne possède des fonctions basiques ou acides, ou les deux fonctions réunies.

» La conséquence de ces faits, c'est que tous les phénomènes de teinture, obtenus avec les matières colorantes solubles, qu'ils se manifestent avec les textiles ou avec les oxydes métalliques nécessitent deux conditions essentielles :

» 1° La présence de fonctions acides ou basiques dans les absorbants;

» 2° La présence de ces mêmes fonctions dans les matières colorantes.

» La seule exception qui existe à cette règle est celle des matières colorantes tétrazoïques, à la vérité basiques ou acides, mais que le coton absorbe sans mordant, dans un bain alcalin.

» Si on laisse provisoirement de côté ce cas, qui nécessiterait une étude spéciale, on est en droit de dire que les phénomènes de teinture obtenus avec les matières colorantes solubles sont d'ordre purement chimique, et que les règles de l'action chimique suffisent à les expliquer. »

PHYSIQUE BIOLOGIQUE. — *Méthode pour enregistrer simultanément l'onde électrique d'excitation et la contraction musculaire résultante* [1]. Note de M. **A. d'Arsonval.**

« Les courants brefs (décharges de condensateur, courants d'induction, etc.), sont constamment employés en Physiologie et en Médecine pour exciter les nerfs et les muscles.

» Les réactions qui résultent de ces excitations sont liées étroitement à la forme de l'onde émanant de l'appareil électrique, ainsi que je l'ai montré par de nombreuses expériences, depuis 1881, dans mes cours du Collège de France. Il est donc extrêmement important de pouvoir : 1° connaître la forme de cette onde, que j'ai appelée *caractéristique de l'excitation*, et 2° d'avoir la possibilité de faire varier cette forme à volonté.

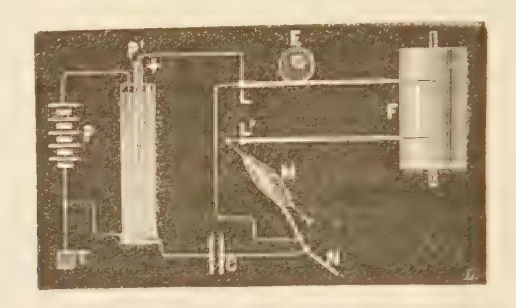
» La courbe qui représente la *caractéristique d'excitation* est fonction de trois variables qui sont : 1° *le potentiel maximum de la décharge;* 2° *le temps de variation du potentiel;* 3° *la quantité d'électricité* traversant l'organe excité. Chacun de ces trois facteurs modifie l'excitation, dans des proportions qu'il est indispensable d'étudier séparément pour chacun d'eux.

» La méthode que je vais décrire permet de faire varier *isolément* chacun des trois facteurs d'une façon continue et de combiner de plus ces variations deux à deux ou trois à trois. C'est donc une méthode générale à l'aide de laquelle on peut inscrire directement sur un cylindre enregistreur la courbe de l'onde électrique, et, immédiatement au-dessous, la courbe de la secousse musculaire provoquée par cette excitation. La comparaison entre la cause et l'effet est rendue de la sorte extrêmement simple. Le schéma ci-joint est destiné à faciliter l'intelligence de la description.

» Soit P une source constante d'électricité (accumulateurs) dont le circuit est fermé au travers d'une colonne verticale de mercure contenu dans un tube de verre. Le courant entre par le haut et ressort par le bas du tube au moyen de contacts appropriés en cuivre nickelé. Le pôle négatif de la pile et le fond du tube sont reliés à la terre, et, par suite, au potentiel zéro. La partie supérieure de la colonne de mercure est, au contraire, à un potentiel positif de 10 volts, par exemple. Le potentiel décroît réguliè-

(1) Voir *Comptes rendus de la Société de Biologie*, séance du 1er avril 1882. Cette méthode a été imaginée à la fin du Congrès de 1881.

rement de + 10 volts à zéro le long de la colonne de mercure, d'après une loi bien connue. Supposons qu'un fil métallique P′, isolé jusqu'à sa pointe inférieure, puisse monter et descendre le long de la colonne de mercure. Si nous supposons la pointe au fond du tube, son potentiel est zéro; mais, en relevant le fil, son potentiel va croître régulièrement de zéro



à + 10 volts. Attachons rigidement ce fil à l'extrémité d'un levier mobile autour du point L, l'autre extrémité se déplaçant le long d'un cylindre enfumé F. Il est facile de voir que les déplacements de la pointe du levier L sur le cylindre F inscriront les phases et les grandeurs de la variation du potentiel du fil plongeur P′.

» Pour avoir une courbe déterminée à l'avance, je fais osciller le levier L par la rotation d'un excentrique E, dont on taille le profil en conséquence. En pratique, j'attache le fil P′ soit à une tige vibrante, soit à un pendule, qui me donnent une variation sinusoïdale du potentiel. J'obtiens toute autre forme et toute vitesse en attachant ce fil P′ à un ressort plus ou moins tendu (fil de caoutchouc), que je déclenche mécaniquement pour produire l'excitation. Si le fil P′ était mis simplement en rapport avec le nerf N, communiquant à la terre, cet organe serait constamment traversé par un courant dérivé qui en altérerait l'excitabilité; de plus, on n'aurait aucun moyen de graduer la quantité d'électricité qui le traverse. J'évite cet inconvénient en faisant passer le courant dans le fil primaire d'une bobine d'induction de du Bois-Reymond, ou encore, comme cela est représenté dans la figure, en interposant un condensateur étalonné en C. De cette manière, aucun courant dérivé ne traverse le nerf tant que le plongeur P′ est au repos. De plus, pour un même déplacement de P′, c'est-à-dire pour une même variation du potentiel, la quantité d'électricité qui traverse le nerf N est rigoureusement la même et connue d'avance.

» Le muscle M, animé par le nerf N, est attaché au levier myographique L′, qui trace la courbe de la secousse musculaire immédiatement

au-dessous de la *caractéristique d'excitation*, tracée par le premier levier L.

» La courbe inscrite par le levier L donne donc bien : 1° la quantité d'électricité traversant le nerf à chaque excitation; 2° la variation du potentiel; 3° les phases de cette variation; 4° et enfin sa durée.

» De plus, on fait varier chacun de ces facteurs d'une manière indépendante, savoir : 1° la quantité, en modifiant la surface du condensateur G; 2° le potentiel, en modifiant soit la course du levier L, soit le nombre d'éléments de la pile P; 3° les phases de la variation du potentiel, en changeant le profil de l'excentrique E; 4° enfin le temps de la variation, en modifiant la rapidité d'oscillation du levier L.

» Le nerf est traversé par des courants de sens inverse, correspondant à la charge et à la décharge alternatives du condensateur; il ne peut donc se polariser. Dans le cas d'une excitation unique, j'évite la polarisation en déchargeant le condensateur C dans le fil primaire d'une bobine d'induction, d'après la méthode que j'ai signalée antérieurement à l'Académie [1].

» Dans une prochaine Communication, je ferai connaître les résultats obtenus à l'aide de cette méthode [2] ».

PHYSIOLOGIE EXPÉRIMENTALE. — *De l'action de l'acide phénique sur les animaux* [1]. Note de MM. **Simon Duplay** et **Maurice Cazin**, présentée par M. A. Milne-Edwards.

« La Communication que M. Zwaardemaker a adressée récemment à l'Académie, sur les effets produits par l'acide phénique chez le chat, nous donne l'occasion de rapprocher des résultats de ce travail ceux que nous a fournis récemment une série d'expériences nombreuses, faites accessoirement au cours de recherches dirigées dans un autre but.

» C'est en effet en étudiant sur des animaux sains l'action du liquide de

---

(1) Voir *Comptes rendus*, 27 juin 1881.

(2) Conformément aux idées échangées au Congrès international des Électriciens de 1881 (Commission d'électrophysiologie, séance du 22 septembre 1881), entre MM. Helmholtz, Marey, Joubert, d'Arsonval, du Bois-Reymond, Lippmann, etc., j'ai d'abord essayé d'obtenir l'onde électrique en faisant tourner une bobine dans un champ magnétique, ou inversement. Je n'ai pas tardé à renoncer à ce procédé qui présente de grosses difficultés et des causes d'erreur que je ne peux développer ici.

(1) Travail du Laboratoire de Clinique chirurgicale de la Charité.

Koch, que nous avons été frappés des phénomènes convulsifs, plus ou moins marqués, que produit chez certains animaux, et notamment chez les souris, les rats et les cobayes, l'injection de lymphe diluée, suivant la technique employée en Allemagne, dans une solution d'acide phénique à 5 pour 1000.

» Chez les souris, l'injection de 1^{gr} d'une solution phéniquée à 5 pour 1000, renfermant 1^{mgr} de lymphe de Koch, déterminait presque instantanément l'apparition de convulsions cloniques généralisées, suivies de mort après un temps variant entre trois et quatre heures.

» L'injection de 1^{gr} de la même solution chez des rats, et de 2^{gr} ou 3^{gr} chez des cobayes, produisait seulement quelques secousses convulsives.

» N'ayant obtenu aucun trouble analogue, même avec des doses de lymphe de Koch relativement plus fortes, chez les animaux de plus grande taille (lapins, poules, chiens), pour lesquels la quantité de liquide servant de véhicule à la lymphe était, proportionnellement à leur poids, beaucoup plus faible, nous avons été conduits à penser que les troubles obtenus chez les souris, les rats et les cobayes devaient être imputables à l'action propre de l'acide phénique en solution dans le liquide injecté; les symptômes observés étaient, en effet, ceux qui ont été particulièrement bien décrits par P. Bert et Jolyet dans l'intoxication du chien et du lapin par l'acide phénique, et nous rappelaient des accidents convulsifs analogues que nous avions eu l'occasion d'observer sur de petits animaux, tels que des rats ou des chats de quelques semaines, dans des expériences de laboratoire où des solutions phéniquées fortes avaient été employées.

» Différentes doses d'acide phénique furent alors injectées sous la peau de neuf souris, d'un poids variant entre 7^{gr} et 18^{gr}. 5^{mgr} d'acide phénique en solution dans 1^{gr} d'eau, comme dans notre dilution de lymphe au millième, suffisaient à déterminer la mort après deux heures de convulsions cloniques généralisées; la plus petite dose injectée, qui comportait $0^{gr},0003$ d'acide phénique, produisait seulement quelques secousses convulsives qui disparaissaient rapidement; la plus forte dose, comportant $0^{gr},025$ d'acide phénique, en solution dans $0^{gr},5$ d'eau, déterminait la mort en quelques minutes.

» Les mêmes expériences ont été répétées, avec des doses variables d'acide phénique, chez une vingtaine d'autres animaux (rats, cobayes, lapins et chiens). Nous n'énumérerons pas le détail de ces expériences et nous nous contenterons d'en rapporter les résultats comparatifs, établis proportionnellement aux poids des différents animaux employés.

» Les doses d'acide phénique avec lesquelles nous avons constamment, au moyen d'injections sous-cutanées, déterminé la mort en quelques heures, représentaient, *pour un kilogramme d'animal*, un poids d'acide phénique de $0^{gr},296$ pour les souris, de $0^{gr},657$ pour les rats, de $0^{gr},680$ pour les cobayes, de $0^{gr},514$ pour les lapins.

» D'autre part, nous avons pu atteindre, sans déterminer la mort et en provoquant seulement des troubles convulsifs, très accentués chez la souris, le rat et le cobaye, et très peu accentués chez le chien, des doses d'acide phénique représentant, pour un kilogramme d'animal, un poids de $0^{gr},125$ chez la souris, de $0^{gr},217$ chez le rat, de $0^{gr},445$ chez le cobaye et de $0^{gr},266$ chez le chien.

» Enfin les effets ont été nuls ou presque nuls avec des doses représentant, pour 1^{kg} d'animal, un poids d'acide phénique de $0^{gr},043$ chez la souris, de $0^{gr},077$ chez le rat, de $0^{gr},088$ chez le cobaye, de $0^{gr},139$ chez le lapin, et de $0^{gr},106$ chez le chien.

» Nous n'avons pas étudié spécialement les effets de l'acide phénique sur le chat, chez lequel M. Zwaardemaker signale une sensibilité extrême pour l'acide phénique, et nous ne pouvons pas comparer avec nos résultats, d'une façon suffisamment précise, les doses toxiques qu'il indique dans sa Communication, attendu que les chiffres qu'il donne se rapportent à des injections intraveineuses, tandis que les nôtres se rapportent à des injections sous-cutanées; mais, d'après les quelques faits que nous avons observés dans le cours d'expériences de laboratoire, nous croyons volontiers, comme M. Zwaardemaker, que le chat est plus sensible à l'action de l'acide phénique que le chien, le lapin, le cobaye et le rat.

» Comme le montrent les exemples que nous venons d'énumérer, les effets toxiques de l'acide phénique n'apparaissent, en général, chez les animaux qui ont servi à nos expériences, qu'à des doses relativement très élevées, doses qui se trouvaient réalisées pour les petits animaux avec l'emploi de dilutions de lymphe de Koch dans une solution phéniquée à 5 pour 1000; les accidents obtenus chez ces animaux à la suite des injections de lymphe provenaient donc uniquement de l'action de l'acide phénique, et ils ne se sont jamais reproduits avec l'emploi de dilutions de lymphe dans de l'eau bouillie.

» En comparant entre eux les chiffres cités plus haut, on voit que l'action de l'acide phénique s'exerce dans des proportions très inégales chez les différentes espèces animales, et que la souris notamment est évidem-

ment beaucoup plus sensible à l'action de l'acide phénique que le rat, le cobaye, le lapin et le chien, puisque, pour un même poids d'animal, des doses qui produisent des troubles très accentués chez la souris ne donnent aucun résultat appréciable chez le lapin et le chien, de même que des doses qui sont mortelles pour la souris provoquent seulement des phénomènes convulsifs d'une durée plus ou moins longue, et non suivis de mort, chez le rat et le cobaye, et déterminent à peine quelques troubles chez le chien. »

PHYSIQUE DU GLOBE. — *Observations actinométriques faites à l'Observatoire de l'Académie Petrowsky, près de Moscou.* Note de MM. **R. Colley, N. Michkine** et **M. Kazine**, transmise par M. Crova.

« Le but principal que nous nous sommes proposé était de déterminer l'intensité totale des radiations émises par le Soleil et de celles qui sont diffusées par toute l'étendue du Ciel, sur l'unité de surface horizontale du sol. La détermination de cet élément a une importance de premier ordre pour la Météorologie, puisque c'est de lui que dépendent tous les autres, et pour l'Agriculture, en raison de son influence prépondérante sur la fonction chlorophyllienne et sur la nutrition des plantes.

» Ces observations ont été commencées le 1er juin 1889 et ont été continuées sans interruption jusqu'au 23 octobre, l'actinomètre que nous avons employé ayant cessé de fonctionner régulièrement quand la température de l'air s'abaissait au-dessous de — 10°.

» Nous nous sommes servis de l'actinographe de MM. Richard frères, et nous avons réduit ses indications en mesures absolues, c'est-à-dire en calories (gramme-degré) reçues sur un centimètre carré de la surface horizontale du sol. Cette réduction a été faite au moyen du pyrhéliomètre de M. Crova, qui a été observé comparativement aux indications de l'actinographe.

» Ce dernier appareil, totalisant la radiation directe du Soleil et celle du Ciel, les comparaisons avec le pyrhéliomètre ont été faites par de très belles journées, pendant lesquelles, à cause de la pureté du Ciel, sa radiation était négligeable, en présence de celle du Soleil, ce qui nous a permis d'évaluer, avec une grande approximation, le coefficient de proportionnalité des deux instruments.

» L'actinographe recevant les radiations sur une surface constante qui est égale pour toutes, quelle qu'en soit la source, à la section diamétrale de la boule qui reçoit la radiation, il était nécessaire, pour la ramener à celle qui est reçue sur l'unité de surface horizontale, de calculer un coefficient de réduction, fonction de la latitude et de la déclinaison du Soleil à midi. Ce calcul est facile, et notre Mémoire contient la Table des valeurs de ce coefficient pour tous les jours de l'année.

» Voici les principaux résultats de nos observations :

» La marche diurne de la radiation, par des journées très sereines, présente, à Moscou, les mêmes caractères typiques, qui ont été trouvés par M. Crova à Montpellier; ainsi :

» 1° La courbe de la marche diurne n'est pas symétrique par rapport à l'ordonnée de midi.

» 2° Les maxima principaux ont lieu, en été, vers 10^h du matin et à 3^h après midi ; ils sont séparés par un minimum secondaire. En automne, les deux maxima se rapprochent de l'heure de midi.

» Notre Mémoire contient 23 Tableaux, donnant, pour tous les jours de chaque mois, la radiation totale reçue sur l'unité de surface horizontale et la comparaison des résultats obtenus avec ceux de l'actinomètre Arago. L'un des deux instruments de ce genre que possède l'Observatoire donnait des indications plus ou moins proportionnelles à celles de l'actinographe Richard et du pyrhéliomètre; le second était en discordance complète avec les autres.

» Nous donnons aussi, dans notre Mémoire, le calcul des degrés de précision que l'on peut atteindre dans ces observations.

» Voici un Tableau résumé de l'ensemble de nos observations :

Nombre de jours par mois pour lesquels l'intensité totale de la radiation a été

	Inférieure à 500^{cal}.	Comprise entre 500^{cal} et 1000^{cal}.	Supérieure à 1000^{cal}.
Juin	10	19	1
Juillet	5	28	3
Août	11	20	0
Septembre	28	2	0

» On voit que l'insolation est plus intense pendant le mois de juillet que pendant les mois de juin et d'août, tandis que, théoriquement, elle devrait être la plus forte en juin; la transparence atmosphérique est donc

plus faible pendant le mois de juin que pendant les deux mois suivants, et cependant la durée totale de l'insolation est plus grande en juin qu'en juillet, comme le montre le Tableau suivant :

Durée totale de l'insolation.

	h
Juin	172,12
Juillet	166,25
Août	190,33
Septembre	52,75

Remarques sur les Observations de MM. R. Colley, H. Michkine *et* M. Kazine; par M. A. Crova.

» Ces observations ne sont pas directement comparables à celles que j'ai faites à Montpellier et à celles de M. Savélief à Kief, car elles donnent les radiations totalisées du Soleil et du Ciel, tandis que les précédentes donnent seulement celles du Soleil; de plus, l'actinographe employé est influencé par diverses causes, et principalement par l'action du vent, qui tend à diminuer la différence de température des deux boules d'autant plus qu'il est plus violent.

» Néanmoins, il est intéressant de constater que la dépression de midi a été observée à Moscou, comme à Kief et à Montpellier; celle-ci est donc due à une cause générale indépendante des circonstances locales ; le rapprochement des deux maxima secondaires en automne a été aussi constaté dans ces trois stations ; enfin la dépression de la radiation au mois de juin est un caractère commun aux trois stations. Une série d'observations embrassant la durée totale de l'année aurait probablement mis en évidence des coïncidences plus étendues.

» Il était important de comparer l'intensité et la durée de l'insolation à Montpellier et à Moscou. Les observations de ce genre, publiées régulièrement depuis quelques années dans le *Bulletin météorologique de l'Hérault*, rendent cette comparaison facile :

» J'avais donné, il y a quelque temps ([1]), une méthode d'évaluation de la quantité totale de chaleur reçue sur l'unité de surface horizontale du sol; dans un travail publié dans le *Bulletin météorologique de l'Hérault*

([1]) *Annales de Chimie et de Physique*, 5e série, t. XIX, p. 167.

(année 1889), M. Houdaille ([1]) s'est préoccupé d'évaluer cette quantité, en se basant sur les observations faites à Montpellier et sur les Tableaux calculés par M. Angot ([2]). En appliquant sa méthode aux observations faites pendant les mois de juin, juillet, août, septembre et octobre 1889, M. Houdaille a dressé le Tableau suivant :

1889.	Nombre mensuel d'heures d'insolation à Moscou.	Nombre mensuel d'heures d'insolation à Montpellier.	Moyenne diurne des calories reçues sur 1cq de surface horizontale du sol à Moscou.	Moyenne diurne des calories reçues sur 1cq de surface horizontale du sol à Montpellier.	Différence.
	h	h	cal	cal	
Juin	172	232	380	262	—118
Juillet	166	275	420	307	—113
Août	190	289	320	340	+ 20
Septembre	52	207	123	236	+113
Octobre	116	110	112	104	— 8

» On voit que, quoique, en raison de sa latitude plus élevée, le nombre d'heures d'insolation dût être supérieur à Moscou, pour l'intervalle compris entre le 1er juin et le 21 septembre, cette somme est cependant inférieure à ce qu'elle est à Montpellier, le mois d'octobre lui est un peu supérieur, ce qui s'explique par les circonstances météorologiques du mois d'octobre 1889 à Montpellier; en été, le nombre d'heures d'insolation a donc été moindre à Moscou qu'à Montpellier.

» Quoique la comparaison du nombre des calories ne soit pas rigoureusement légitime entre les deux stations, vu la différence entre la nature des phénomènes observés, on voit cependant que l'excès de l'intensité de la radiation observée à Moscou est si considérable pendant les mois de juin et de juillet, qu'il peut être attribué à l'excès dû à la radiation diffusée par le ciel, et cependant la hauteur du Soleil était moindre à Moscou. On peut donc conclure de cette comparaison que la transparence atmosphérique a été, pendant ces deux mois, plus grande à Moscou qu'à Montpellier. Cette conclusion est confirmée par les valeurs très élevées de la radiation observées pendant certaines journées à Moscou, et qui sont de beaucoup supérieures à celles que nous avons obtenues à Montpellier. Si nous rapprochons ces résultats de ceux qu'a obtenus M. Savélief, à Kief ([3]), pendant l'hiver, et qui donnent, malgré la moindre hauteur du Soleil à Kief, des

([1]) *Annales du Bureau central météorologique*, 1883.
([2]) *Bulletin météorologique de l'Hérault*, année 1889.
([3]) *Comptes rendus*, t. CVIII, p. 287; 1889, et t. CXII, p. 481; 1891.

valeurs plus élevées qu'à Montpellier à la même époque, nous pouvons conclure que la situation continentale des deux stations russes donne à leur atmosphère une transparence calorifique plus grande qu'à Montpellier, dont la situation, plus méridionale et au bord de la mer, augmente la masse des vapeurs absorbantes de son atmosphère. Quoique le Soleil y brille plus souvent, la transparence atmosphérique y est moindre. »

M. J. **Dettweiler** adresse une Note relative à un projet d'utilisation, comme force motrice, de la déviation du mouvement d'un pendule par la rotation de la Terre.

M. **Déclat** adresse une Note tendant à établir qu'il a, le premier, fait usage d'injections hypodermiques antiseptiques, dans le traitement de la tuberculose. Les premières injections ont été faites avec une solution d'acide phénique à $2\frac{1}{2}$ pour 100.

La séance est levée à 3 heures trois quarts. M. B.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

Ouvrages reçus dans la séance du 9 mars 1891.

Georges Sire. *Mémoire sur le polytrope et quelques autres appareils servant à l'étude des mouvements de rotation* (1862); br. in-8°. — *Étude sur la forme globulaire des liquides* (1863); br. in-4°. — *Nouvelle disposition de l'hygromètre à cheveu* (1872); in-8°. — *Sur un nouveau voluménomètre* (1874); br. in-8°. — *Démonstration nouvelle du principe d'Archimède* (1875); br. in-8°. — *Trois types nouveaux d'hygromètres à condensation* (1885); br. in-8°. — *Le dévioscope* (1881); br. in-8°. — *Pipette à capacité variable, pour l'essai des matières d'argent par la voie humide* (1872); br. in-8°. — *Sur un appareil à niveau constant, pour l'essai des matières d'argent par la voie humide* (1872); br. in-8°. — *Observations sur la prise d'essai pour la détermination du titre des ouvrages d'argent* (1877); br. in-8°.

Giorgio Sire. *La Meccanica delle rotazioni. Traduzione dal francese di* Ugo Bagnoli. Siena, Enrico Torrini, editore, 1889; br. in-8°.

Annuaire de l'Observatoire royal de Bruxelles; par F. Folie. Bruxelles, F. Hayer, 1891; 1 vol. in-16.

Résumé des observations météorologiques faites par M. Hervé Mangon *à Brécourt (Manche), de* 1868 à 1889; *par* M. Th. Moureaux. Paris, Gauthier-Villars et fils, 1891; br. gr. in-4°.

L'année scientifique et industrielle; par Louis Figuier. Paris, Hachette et Cie, 1891; 1 vol. in-16. (Présenté par M. Bouquet de la Grye.)

Note sur la forme des chiffres usuels; par Georges Dumesnil. (Extrait de la *Revue archéologique.*) Paris, Ernest Leroux, 1890; br. in-8°. (Deux exemplaires.)

W. Nicati. *La glande de l'humeur aqueuse. Anatomie, Physiologie, Pathologie.* Paris, G. Steinheil, 1891; br. in-8°. (Présenté par M. Ranvier.)

Recherches nouvelles sur la fièvre scarlatine; par les Drs Fonsart et Ehrmann. Compiègne, Henry Lefebvre, 1890; br. in-8°. (Renvoyé au concours Montyon, Médecine et Chirurgie.)

Traité pratique du pied bot; par E. Duval. Paris, J.-B. Baillière et fils, 1891; 1 vol. in-8°. (Présenté par M. de Quatrefages.)

Expériences sur l'influence de l'électricité sur les végétaux; par Selim Lemström. Helsingfors, J.-C. Frenckell et fils, 1890; br. in-4°. (Présenté par M. Mascart.)

Recherches sur le développement et la classification de quelques algues vertes; par François Gay. Paris, Paul Klincksieck, 1891; br. in-8°.

Les virus; par le Dr S. Arloing. Paris, Félix Alcan, 1891; 1 vol. in-8°. (Présenté par M. Chauveau.)

Le Nématode de la betterave à sucre; par Georges Dureau. Paris, Bureau du *Journal des Fabricants de sucre,* 1889; br. in-12.

Revista argentina de Historia natural, dirijida por Florentino Ameghino. Febrero 1° 1891; Tomo I, entrega Ia. Buenos-Aires, Jacobo Penser, 1891; br. gr. in-8°.

Astronomical and magnetical and meteorological observations made at the Royal Observatory, Greenwich, in the year 1888, *under the direction of* W.-H.-M. Christie. London, printed for Her Majesty's stationery office, 1890; 1 vol. gr. in-4°.

Greenwich spectroscopic and photographic results, 1888 *and* 1889; 2 br. gr. in-4°.

Transactions of the Connecticut Academy of Arts and Sciences; Vol. VIII, Part I. New Haven, published by the Academy, 1890; 1 vol. in-8°.

Proceedings of the Academy of natural Sciences of Philadelphia. Part. III, october-december 1890. Philadelphia, Academy of natural Sciences, 1891; 1 vol. in-8°.

Ueber Tundren und Steppen der Jetzt-und Vorzeit, mit besonderer Berücksichtigung ihrer Fauna; von Dr ALFRED NEHRING. Berlin, Ferd. Dümmlers, 1890; 1 vol. in-8°.

ERRATA.

(Séance du 16 mars 1891.)

Page 569, Prix Bordin (Étudier les phénomènes intimes de la fécondation chez les plantes phanérogames, etc.), *ajouter* le nom de M. Chatin à la liste des commissaires (MM. Duchartre, Chatin, Van Tieghem, Bornet, Trécul).

Page 591, ligne 6 en remontant, *au lieu de* G. BARBIER, *lisez* G. BARBEY.